

РОЗРОБКА СИСТЕМИ ДЛЯ ПОШУКУ ЗАМКНЕНИХ МАРШРУТІВ З ВИКОРИСТАННЯМ GOOGLE MAPS API

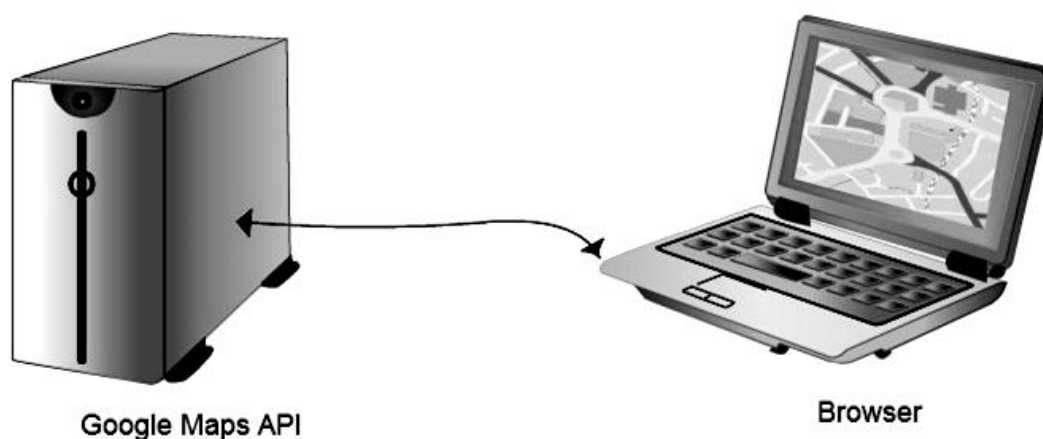
Проблема точної побудови маршрутів на транспортній або інших мережах в тому чи іншому вигляді зустрічається у цілому ряді сфер людської діяльності. Одним із актуальних завдань, що виникають при організації перевезень пасажирів та вантажів, є задача комівояжера.

Задача комівояжера (Travelling Salesman Problem) полягає у знаходженні найвигіднішого маршруту, що проходить через вказані міста хоча б по одному разу. В умові задачі вказуються критерій вигідності маршруту (найкоротший, найдешевший, сукупний критерій тощо) і відповідні матриці відстаней, вартості тощо. Зазвичай задано, що маршрут повинен проходити через кожне місто тільки один раз, в такому випадку розв'язок знаходиться серед гамільтонових циклів.

Для візуалізації пунктів маршруту та самого маршруту використовуються карти Google Maps та програмний інтерфейс Google Maps API. Google Maps – це картографічний Інтернет-сервіс, розроблений корпорацією Google, що складається з декількох додатків. До нього входить, зокрема, сайт Google Maps і додаток Google Transit, який здійснює прокладку маршруту. У межах даного сервісу для багатьох міст і країн по всьому світу пропонуються: схеми вулиць, шляхи для піших переходів, для поїздок на машині або громадському транспорті, довідник компаній з прив'язкою розташування до карти тощо.

Google Maps API надає можливість розробникам інтегрувати Google Maps у свої програмні продукти.

Розроблено систему для пошуку замкнених маршрутів, яка складається з двох програмних продуктів. У першому з них (рис. 1) побудова маршруту проводиться на клієнтському боці (у браузері) і враховуються додаткові умови проходження пунктів, якщо їх було обрано. У другому програмному продукті (рис. 2) задача розв'язується з боку окремого сервера Windows Communication Foundation (WCF). WCF – програмний фреймворк, який використовується для обміну інформацією між додатками, що входять до складу .NET Framework. Розроблені системи дозволяють працювати із задачами, які мають велику розмірність.



*Рис. 1. Побудова маршруту
на клієнтському боці*

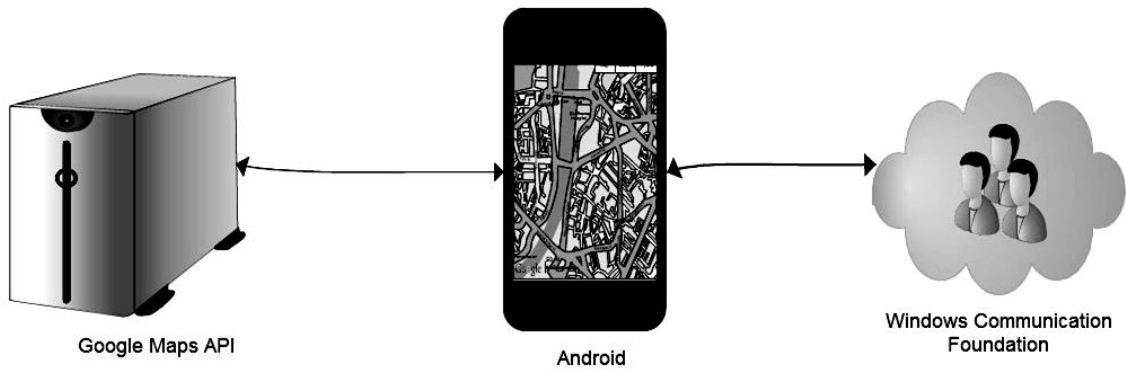


Рис. 2. Розв'язання задачі на боці окремого сервера

На рисунку 1 алгоритм працює на клієнтському боці, тобто використовуються ресурси комп'ютера користувача, а в другому випадку використовуються ресурси сервера. При великій кількості користувачів, час на розв'язок задачі зростає через те, що сервер може бути повністю завантажений, а в першому програмному продукті такого не станеться, оскільки для пошуку маршруту кожний користувач використовує свій комп'ютер, свій процесор та пам'ять. Для вирішення проблеми на стороні сервера реалізовано кешування запитів.

В розроблених програмних продуктах використовуються два способи інтеграції Google Maps: 1) для браузера, завдяки розробленим бібліотекам (JavaScript); 2) для додатку, який завантажується під операційну систему Android. Android – операційна система і платформа для мобільних телефонів та планшетних комп'ютерів. Творцем Google Maps та ОС Android є компанія Google, тому ці технології можуть безпроблемно взаємодіяти між собою.

Загальні етапи роботи програмних продуктів:

1. Завантаження системи, після чого з'являється карта Google з урахуванням поточного регіону.
2. Користувач вказує:
 - початковий пункт і місце призначення;
 - множину пунктів, які потрібно відвідати;
 - додаткові умови відвідування (дороги, які обов'язково мають бути задіяні).
3. Відправка координат вибраних пунктів на сервер Google Maps та отримання матриці відстаней.
4. Виконання алгоритму, який шукає замкнений маршрут.
5. Відображення знайденого маршруту на карті.

Розроблені програмні продукти за швидкодією (часом розв'язання задачі) перевершують вже існуючі системи, зокрема корпорації Google. Це було досягнуто за рахунок розробки та реалізації модифікованих алгоритмів Літгла для побудови маршрутів та використання кешування запитів.